



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 102 15 592 C 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 K 31/06**

⑳ Aktenzeichen: 102 15 592.5-12  
㉑ Anmeldetag: 10. 4. 2002  
㉒ Offenlegungstag: -  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15. 5. 2003

**DE 102 15 592 C 1**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑬ **Patentinhaber:**  
Steuerungstechnik Staiger GmbH & Co.  
Produktions-Vertriebs-KG, 74391 Erligheim, DE

⑰ **Erfinder:**  
Staiger, Bruno, 74391 Erligheim, DE; Schoch, Klaus,  
74388 Talheim, DE; Waldinsperger, Stefan, 74369  
Löchgau, DE; Müller, Swen, 74369 Löchgau, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:**  
DE 197 29 304 A1

⑤④ **Ventil**

⑤⑦ Das Ventil ist für gasförmige und flüssige Medien vorgesehen und umfasst einen Ventilkörper mit Medienanschlüssen und einen Magnetkopf mit einer Spulenwicklung und einem Magnetjoch für einen Magnetanker, der mit einem Dichtbolzen gegen einen Ventilsitz des Ventilkörpers verlagerbar ist.

**DE 102 15 592 C 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ventil für gasförmige und flüssige Medien.

[0002] Die DE 197 29 304 A1 offenbart ein elektromagnetisch betätigbares Ventil mit einem Ventilkörper und einem Magnetkopf, der eine elektrische Spulenwicklung und ein Magnetjoch mit einem Innenkern und einem Außenkern aufweist. Der Außenkern umschließt die Spulenwicklung am Außenumfang und an den Stirnseiten. Der als Einzelteil ausgebildete rohrförmige Innenkern des Magnetjochs ragt teilweise in den Bereich der Spulenwicklung hinein und befindet sich in einer ferritischen Hülse, die zwischen dem Innenkern und der Spulenwicklung vorgesehen ist.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Ventil der vorbeschriebenen Art dahingehend weiterzubilden, dass mit einfachen Mitteln eine kleinbauende Ventileinheit mit hoher Funktionstüchtigkeit auch bei extremen Beanspruchungen erzielt wird.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

[0005] Weitere Vorteile und wesentliche Einzelheiten der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen, die in schematischer Darstellung bevorzugte Ausführungsformen als Beispiel zeigt. Es stellen dar:

[0006] Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Ventil in einer vergrößerten Darstellung in einer geschnittenen Seitenansicht und

[0007] Fig. 2 ein anderes erfindungsgemäßes Ventil in einer vergrößerten Darstellung in einer geschnittenen Seitenansicht.

[0008] Das in der Zeichnung dargestellte Ventil ist für gasförmige und flüssige Medien vorgesehen und ist im wesentlichen als kreisförmiger zylindrischer Körper ausgebildet. Das Ventil weist einen Ventilkörper 1 und einen mit diesem verbundenen Magnetkopf 2 auf. Der Ventilkörper 1 besitzt eine Ventilkammer 3, die von einer Grundwand 4 und einer Außenwand 5 mitbegrenzt ist. In der Grundwand 4 des Ventilkörpers 1 befinden sich ein bezüglich der Mittelnachse 6 des Ventils koaxial angeordneter Eingang 7 mit einem in die Ventilkammer 3 einmündenden Ventilsitz 8 und ein mit der Ventilkammer 3 verbundener Ausgang 9 für das Medium.

[0009] In der Ventilkammer 3 ist ein plattenförmiger Magnetanker 10 gelagert, der einen koaxial angeordneten Dichtkörper 11 aufweist, der mit dem Ventilsitz 8 korrespondiert. Dem Magnetanker 10 ist eine scheibenförmige Formfeder 12 zugeordnet, die mit ihrem Umfangsbereich 13 auf einem Vorsprung 14 des Ventilkörpers 1 aufliegt und mittels einer Buchse 15 festgelegt ist, die mit ihrer Außenfläche an der Innenfläche der Außenwand 5 des Ventilkörpers 1 presssitzend anliegt. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, die Formfeder 12 nicht mittels der Buchse 15, sondern auf eine andere Art und Weise am Ventilkörper 1 festzulegen, beispielsweise mittels einer Schweißverbindung. An der in der Zeichnung nach unten weisenden Seite des Ventilkörpers 1 kann eine Formdichtung 16 angeordnet sein.

[0010] Der Magnetkopf 2 des in der Fig. 1 dargestellten Ventils weist ein hermetisch dichtes topfförmiges Magnetjoch 17 auf, das eine Bodenwand 18 sowie eine von einem Innenkern 19 gebildete innere Wand und eine als Außenkern 20 ausgebildete äußere Wand besitzt. Die Bodenwand 10, der Innenkern 19 und der Außenkern 20 sind materialeinheitlich einstückig aus einem magnetisierbaren Material hergestellt und so ausgeführt, dass die Bodenwand 18 dem Ventilkörper 1 zugewandt ist und die Ventilkammer 3 über

dem Magnetanker 10 mitbegrenzt. Der Innenkern 19 weist eine koaxiale Enlüftungsbohrung 21 und einen der Ventilkammer 3 zugewandten ventilsitzförmigen Ringbund 22 auf, gegen den die dem Ventilsitz 8 gegenüberliegende Seite des bevorzugt aus einem gummielastischen Material bestehenden Dichtkörpers 11 andrückbar ist. Die Bodenwand 18 besitzt an der der Ventilkammer 3 zugewandten Seite eine die Dicke der Bodenwand 18 verjüngende bzw. reduzierende Ausnehmung 23, so dass die Bodenwand 18 in dem Bereich der Ausnehmung 23 lediglich einen sehr dünnen magnetflusshemmenden Wandungsteil 24 aufweist, der deutlich dünner ist als die Wand des Innenkerns 19.

[0011] Der Außenkern 20 des Magnetjochs 17 bildet den Außenmantel des Magnetkopfes 2 und kann einen im Durchmesser etwas reduzierten Umfangsteil 25 aufweisen, der von der die Ventilkammer 3 überragenden Außenwand 5 des Ventilkörpers 1 übergrieffen ist. Der Außendurchmesser des Umfangsteils 25 und der Innendurchmesser der Außenwand 5 können zweckmäßig so bemessen sein, dass beim feinfühlig Hineinschieben des Magnetkopfes 2 in den Ventilkörper 1 ein Presssitz 26 erzielt wird, wodurch eine exakte Justierung der Teile zueinander und eine dauerhaft feste Montageposition gegeben ist. Zur Erzielung einer zuverlässigen Abdichtung kann zwischen dem Umfangsteil 25 des Außenkerns 20 und der Außenwand 5 des Ventilkörpers 1 zudem ein Kapillarkleber 27 vorgesehen sein.

[0012] In einem von dem Innenkern 19, der Bodenwand 18 und dem Außenkern 20 begrenzten Ringraum 28 des Magnetjochs 17 befindet sich ein Spulenkörper 29 mit einer elektrischen Spulenwicklung 30, wobei eine Stirnwand 31 des Spulenkörpers 29 an der Innenfläche der Bodenwand 18 anliegt. Über der Spulenwicklung 30, also an der der Bodenwand 18 gegenüberliegenden Seite, befindet sich in dem Ringraum 28 des Magnetjochs 17 eine magnetisierbare Jochplatte 32, die von dem Innenkern 19 und von Leiteranschlussteilen 33, 34 der Spulenwicklung 30 durchsetzt ist. Die Jochplatte 32 ist so positioniert, dass sie mit einer der Spulenwicklung 30 zugewandten Stirnseite auf einer Schulter 35 des Innenkerns 19 aufliegt und mit einer Lochwandfläche am Umfang des Innenkerns 19 sowie einer Umfangsfläche an der Innenfläche des Außenkerns 20 anliegt.

[0013] Außerdem kann in dem Ringraum 28 des Magnetjochs 17 eine elektrische Leiterplatte 36 gelagert sein, die zweckmäßig auf der der Spulenwicklung gegenüberliegenden Seite auf Abstand zur Jochplatte 32 angeordnet ist. Die Leiterplatte 36 kann, mit elektronischen Bauteilen bestückt, für eine Schutzbeschaltung vorgesehen sein und wird von dem aus dem Magnetkopf 2 herausragenden Innenkern 19 und den ebenfalls aus dem Magnetkopf 2 herausragenden Leiteranschlussteilen 33, 34 durchsetzt. Durch die besondere Ausbildung und Anordnung des Magnetjochs 2, wobei die Bodenwand 18 der Ventilkammer 3 zugewandt ist, ist die Spulenwicklung 30 gegenüber der Ventilkammer 3 hermetisch dicht abgeschirmt, so dass eine hohe Funktionstüchtigkeit gewährleistet ist. Um den Magnetkopf 2 vollständig abzudichten, kann zudem eine isolierende Vergussmasse 37 vorgesehen sein, die in dem Ringraum 28 vorgesehen ist, die Leiteranschlussteile 33, 34 und den Innenkern 19 oben dicht umschließt und in der die Spulenwicklung 30, der Spulenkörper 29, die Jochplatte 32 sowie die Leiterplatte 36 dicht eingebettet sind.

[0014] Das in der Fig. 2 dargestellte Ventil ist im Wesentlichen gleich dem in der Fig. 1 dargestellten Ventil ausgeführt, mit der Ausnahme, dass das Magnetjoch 38 nicht aus einem einzigen Material hergestellt ist. Das Magnetjoch 38 besteht vielmehr aus einem magnetisierbaren Innenkern 39, einem ebenfalls magnetisierbaren Außenkern 40 und einer Ringscheibe 41, deren Material nicht magnetisierbar ist. Die

Ringscheibe 41 ist ein Teil der die Ventilkammer 3 mitbegrenzenden Bodenwand 42 des Magnetjochs 38 und ist mit dem Innenkern 39 und dem Außenkern 40 hermetisch dicht verbunden. Die Ringscheibe 41 besteht zweckmäßig aus einem nicht magnetisierbaren Metall und ist mit dem Innenkern 39 und dem Außenkern 40 verschweißt, vorzugsweise mittels Laserschweißung. Durch die nicht magnetisierbare Ringscheibe 41, die bevorzugt dünner ausgebildet sein kann als der übrige Teil der Bodenwand 42, wird erreicht, dass bei aktiviertem Magnetkopf 43 ein optimaler Magnetkraftfluss von dem Innenkern 39 und dem Außenkern 40 auf den Magnetanker 10 wirkt.

[0015] Wenn die Spulenwicklung 30 über die Leiteranschlussteile 33, 34 mit einer elektrischen Spannung versorgt wird, wird der Magnetkopf 2, 43 aktiviert, so dass der Magnetanker 10 durch die Magnetkraft des Innenkerns 19, 39 und des Außenkerns 20, 40 gegen die Kraft der Formfeder 12 nach oben gezogen wird. Dadurch gibt der Dichtkörper 11 den Ventilsitz 8 frei und das Medium kann fließen. Durch die Verlagerung des Dichtkörpers 11 nach oben wird letzterer zudem gegen den Ringbund 22 des Innenkerns 19, 39 gedrückt, wodurch die Entlüftungsbohrung 21 gesperrt wird. [0016] Schließlich sei noch darauf hingewiesen, dass es gemäß eines in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Ventils auch vorteilhaft sein kann, das Magnetjoch aus zwei Teilen so herzustellen, dass der eine Teil aus dem Außenkern und dem einstückig angeformten Boden besteht und der andere Teil von dem Innenkern gebildet ist. Der Außenkern und der angeformte geschlossene Boden bilden somit einen Topf, während der vorzugsweise zylindrische Innenkern in der Mitte des Topfes auf dem Boden aufsteht. Der Topf kann dabei zweckmäßig aus einem ferritischen Stahl hergestellt sein, wobei der Boden bei genügender mechanischer Festigkeit so dünn ausgeführt ist, dass der magnetische Kurzschluss zwischen dem Innenkern und dem Außenkern äußerst gering ist, so dass keine wesentlichen Beeinträchtigungen entstehen können. Darüber hinaus kann bei dieser Ausführungsform der Innenkern vorteilhaft aus einem weitgehend reinen Ferritmaterial hergestellt sein, so dass der Magnetkreis auf Grund der verhältnismäßig hohen magnetischen Sättigungsinduktion des ferritischen Innenkerns in seiner Leistung optimal verstärkt wird. Der Innenkern kann dabei je nach Ventilart z. B. ähnlich wie bei den Fig. 1 und 2 mit einer Entlüftungsbohrung versehen sein oder ohne Entlüftungsbohrung ausgeführt sein.

#### Patentansprüche

1. Ventil für gasförmige und flüssige Medien, umfassend einen Ventilkörper (1) mit einem Eingang (7), einem Ausgang (9) und einem Ventilsitz (8), eine Ventilkammer (3), einen Magnetanker (10), einen Dichtkörper (11) für den Ventilsitz (8) und einen mit dem Ventilkörper (1) verbindbaren Magnetkopf (2, 43) mit einer elektrischen Spulenwicklung (30) in einem topfförmigen Magnetjoch (17, 38), dessen Bodenwand (18, 42) die Ventilkammer (3) mitbegrenzt und mit Seitenwänden (19, 20, 39, 40) des Magnetjochs (17, 38) eine hermetisch dichte Baueinheit bildet.
2. Ventil nach vorstehendem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetjoch (17, 38) einen Innenkern (19, 39) und einen Außenkern (20, 40) aufweist, die mittels der Bodenwand (18, 42) verbunden sind.
3. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenkern (19), der Außenkern (20) und die Bodenwand (18) des Magnet-

jochs (17) materialeinheitlich einstückig ausgebildet sind.

4. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Bodenwand (18) des Magnetjochs (17) etwa gleich oder kleiner ist als die Wand des Innenkerns (19) oder des Außenkerns (20).

5. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenwand (18) des Magnetjochs (17) eine Ausnehmung (23) und einen im Querschnitt verjüngten Wandungsteil (24) aufweist.

6. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenwand (42) des Magnetjochs (38) eine zwischen dem Innenkern (39) und dem Außenkern (40) angeordnete Ringscheibe (41) aufweist.

7. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringscheibe (41) der Bodenwand (42) des Magnetjochs (38) aus einem nicht magnetisierbaren Material besteht.

8. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringscheibe (41) der Bodenwand (42) des Magnetjochs (38) mit dem Innenkern (39) und dem Außenkern (40) hermetisch dicht verbunden ist.

9. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringscheibe (41) der Bodenwand (42) des Magnetjochs (38) aus einem nicht magnetisierbaren Metall hergestellt und mit dem Innenkern (39) und dem Außenkern (40) hermetisch dicht verschweißt ist.

10. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringscheibe (41) dünner ist als ein angrenzender Teil der Bodenwand (42) des Magnetjochs (38).

11. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenwicklung (30) in einem von der Bodenwand (18, 42), dem Innenkern (19, 39) und dem Außenkern (20, 40) begrenzten Ringraum (28) des Magnetjochs (17, 38) angeordnet ist.

12. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenwicklung (30) auf einem in dem Ringraum (28) des Magnetjochs (17, 38) gelagerten Spulenkörper (29) angeordnet ist.

13. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenwicklung (30) an der der Bodenwand (18, 42) gegenüberliegenden Seite von einer in dem Ringraum (28) zwischen dem Innenkern (19, 39) und dem Außenkern (20, 40) des Magnetjochs (17, 38) gelagerten Jochplatte (32) überdeckt ist.

14. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Jochplatte (32) auf einer Schulter (35) des Innenkerns (19, 39) aufliegt.

15. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Ringraum (28) des Magnetjochs (17, 38) auf der der Spulenwicklung (30) gegenüberliegenden Seite der Jochplatte (32) eine elektronische Bauteile aufweisende Leiterplatte (36) angeordnet ist.

16. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Ringraum (28) des Magnetjochs (17, 38) eine die Spulenwicklung (30), den Spulenkörper (29), die Jochplatte (32) und die Leiterplatte (36) dicht einbettende Vergussmasse (37) vorgesehen ist.

17. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der in der Ventilkammer

(3) gelagerte Magnetanker (10) mit einer Formfeder (12) beaufschlagt ist.

18. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfeder (12) in der Ventilkammer (3) an dem Ventilkörper (1) festgelegt ist. 5

19. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfeder (12) in der Ventilkammer (3) mittels einer in den Ventilkörper (1) eingepressten Buchse (15) festgelegt ist. 10

20. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Umfangsteil (25) des Außenkerns (20, 40) in einer Außenwand (5) des Ventilkörpers (1) axial justiert und mittels Presssitz (26) festgelegt ist. 15

21. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Umfangsteil (25) des Außenkerns (20, 40) und der Außenwand (5) des Ventilkörpers (1) ein Kapillarkleber (27) angeordnet ist. 20

22. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetjoch zweiteilig hergestellt ist, derart, dass der eine Teil aus dem Außenkern und dem materialeinheitlich angeformten Boden besteht und topfförmig ist und der andere Teil von dem Innenkern gebildet ist, der in dem Topf auf dessen Boden aufsteht. 25

23. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der aus dem Außenkern und dem Boden gebildete Topf aus einem ferritischen Stahl hergestellt ist und der Innenkern aus einem weitgehend reinen Ferritmaterial besteht. 30

24. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden des Topfes dünner ist als die Wand des Außenkerns. 35

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

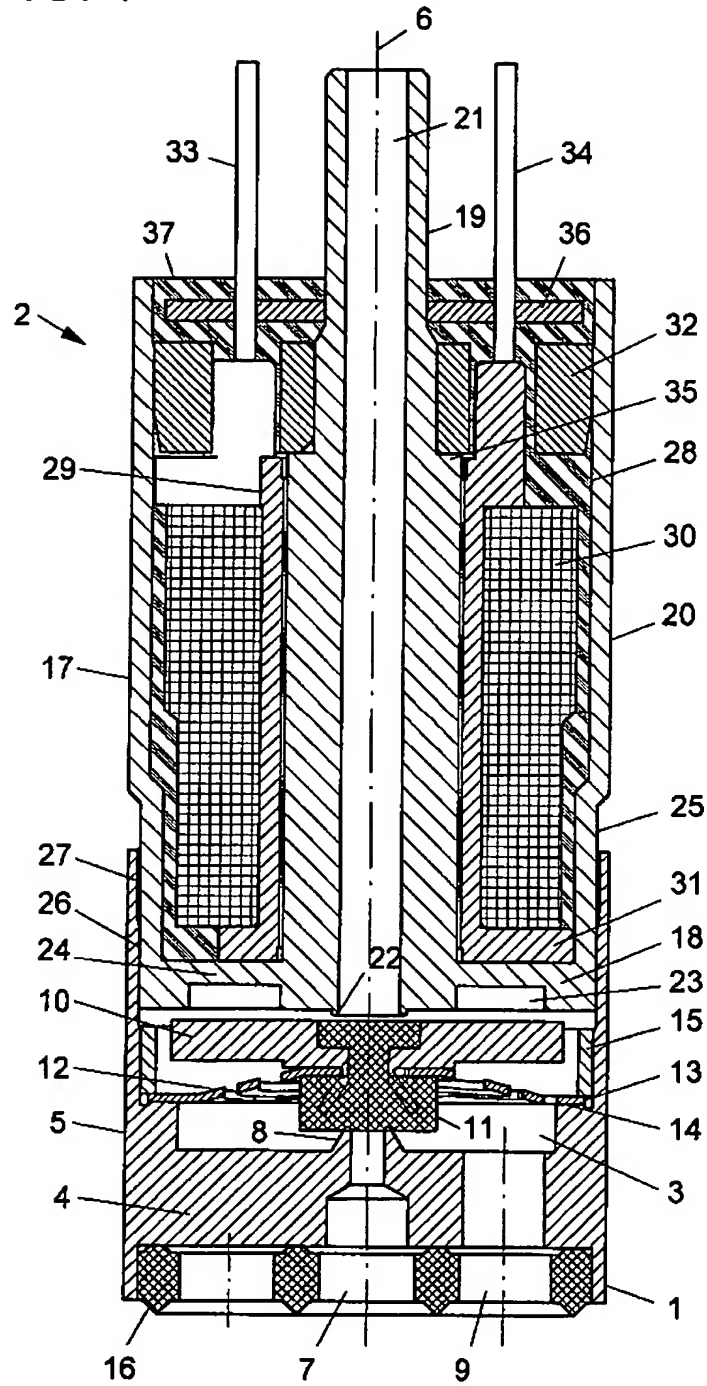


FIG. 2

